

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-053940

(43)Date of publication of application : 19.02.2004

(51)Int.Cl.

G10L 19/02

G10L 19/00

H03M 7/30

H04B 14/04

(21)Application number : 2002-211443

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
NEC CORP

(22)Date of filing : 19.07.2002

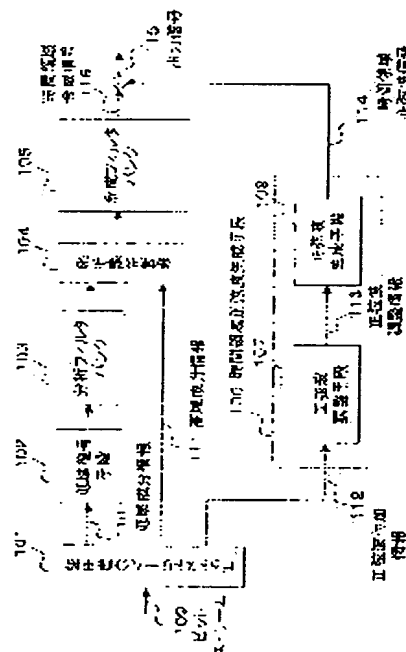
(72)Inventor : TSUSHIMA MINEO
TANAKA NAOYA
NORIMATSU TAKESHI
KOK SEN CHON
KIM HAN KUA
SUA HON NEO
NOMURA TOSHIYUKI
SHIMADA OSAMU
TAKAMIZAWA YUICHIRO
SERIZAWA MASAHIRO

(54) AUDIO DECODING DEVICE AND METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To decode a wide-band audio signal of high quality at a low bit rate.

SOLUTION: Low-band component information separated by a bit stream separating means is decoded into a low-band time signal representing a low-band component. The obtained low-band time signal is divided into a plurality of low-band subband signals. A band expanding means generates a high-band subband signal according to the low-band subband signals and high-band component information. The low-band and high-band subband signals are put together by a composition subband filter into a time area composite signal. According to sine-wave addition information, a signal of a time area representing a sine wave having a desired frequency and a desired amplitude characteristic is generated and put together with the time area composite signal. Through this constitution, a decoded signal more faithful to an input signal can be obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.05.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-53940

(P2004-53940A)

(43) 公開日 平成16年2月19日(2004.2.19)

(51) Int. Cl. ⁷

F I

テーマコード (参考)

G10L 19/02

G10L 7/04

G

5D045

G10L 19/00

H03M 7/30

A

5J064

H03M 7/30

H04B 14/04

Z

5K041

H04B 14/04

G10L 9/18

M

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-211443 (P2002-211443)
 (22) 出願日 平成14年7月19日 (2002.7.19)

(71) 出願人 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (71) 出願人 000004237
 日本電気株式会社
 東京都港区芝五丁目7番1号
 (74) 代理人 100062144
 弁理士 青山 保
 (74) 代理人 100086405
 弁理士 河宮 治
 (72) 発明者 津島 峰生
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

最終頁に続く

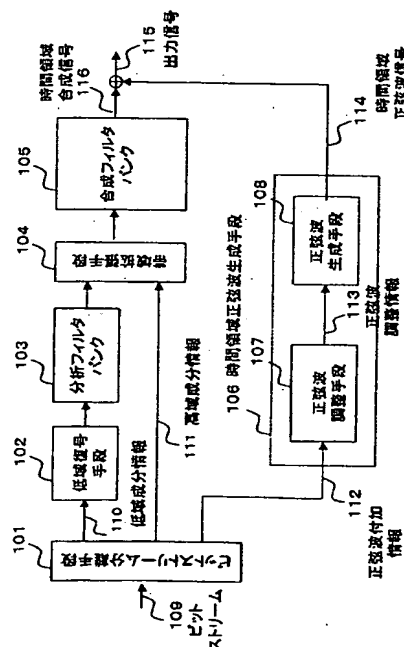
(54) 【発明の名称】 オーディオ復号化装置およびオーディオ復号化方法

(57) 【要約】

【課題】 低ビットレートにおいて、広帯域の高品質なオーディオ信号の復号を可能にする。

【解決手段】 ビットストリーム分離手段によって分離された低域成分情報から、低域成分を表す低域時間信号が復号される。復号された低域時間信号は複数の低域サブバンド信号に分割される。帯域拡張手段においては、低域サブバンド信号と高域成分情報に基づいて高域サブバンド信号が生成される。低域および高域サブバンド信号は、合成サブバンドフィルタにより合成され時間領域合成信号となる。一方、正弦波付加情報に基づいて、所望の周波数および振幅特性の正弦波を表す時間領域の信号が生成され、前記時間領域合成信号と合成される。この構成によれば、入力信号により忠実な復号信号を得ることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

定められた時間長のフレームに分割され、さらに複数のサブバンドに分割されて符号化されたオーディオ信号情報を多重化したビットストリームから、各符号化情報を分離するビットストリーム分離手段と、分離された低域の符号化情報から低域成分を表す時間信号を復号する低域復号化手段と、復号された低域時間信号を複数の低域サブバンド信号に分割する分析サブバンドフィルタと、低域サブバンド信号と分離された高域の符号化情報とから高域サブバンド信号を生成する帯域拡張手段と、低域および高域サブバンド信号を合成して時間領域の信号を得る合成サブバンドフィルタと、分離された正弦波付加情報から所望の周波数および振幅特性の正弦波を表す時間領域の信号を生成する正弦波生成手段と、複数の時間領域の信号を合成する時間信号合成手段とを設け、前記合成フィルタバンクから得られた時間領域の信号と正弦波生成手段から得られた正弦波を合成することによって、出力オーディオ信号を得ることを特徴とするオーディオ復号化装置。

10

【請求項2】

ビットストリームから得られる符号化情報から複数の正弦波信号を生成する場合において、複数の正弦波信号を時間領域で独立に生成し、合成フィルタバンクから得られた信号と合成することによって、出力オーディオ信号を得ることを特徴とする請求項1記載のオーディオ復号化装置。

【請求項3】

前記低域復号化手段から得られた低域時間信号を分析し、信号の周期性およびその周波数を検出する周期性分析手段と、検出された周波数に基づいて、正弦波生成手段を制御する周波数調整手段とを備え、低域時間信号の特性に従って、生成される正弦波の周波数を適応的に制御することを特徴とする請求項1記載のオーディオ復号化装置。

20

【請求項4】

前記正弦波生成制御手段は、前記低域時間信号の特性および、隣接フレームにおいて生成された正弦波の周波数および振幅を参照して、当該フレームで生成される正弦波の周波数および振幅を制御することを特徴とする、請求項3に記載のオーディオ復号化装置。

【請求項5】

前記低域時間信号を分析し、信号の変化を検出する信号変化検出手段を設け、低域時間信号の特性に従って、生成される正弦波の振幅制御位置を適応的に制御することを特徴とする請求項1記載のオーディオ復号化装置。

30

【請求項6】

定められた時間長のフレームに分割され、さらに複数のサブバンドに分割されて符号化されたオーディオ信号情報を多重化したビットストリームから、各符号化情報を分離するビットストリーム分離処理手順と、分離された低域の符号化情報から低域成分を表す時間信号を復号する低域復号化処理手順と、復号された低域時間信号を複数の低域サブバンド信号に分割する分析サブバンドフィルタと、低域サブバンド信号と分離された高域の符号化情報とから高域サブバンド信号を生成する帯域拡張処理手順と、低域および高域サブバンド信号を合成して時間領域の信号を得る合成サブバンドフィルタと、分離された正弦波付加情報から所望の周波数および振幅特性の正弦波を表す時間領域の信号を生成する正弦波生成処理手順と、複数の時間領域の信号を合成する時間信号合成処理手順とを設け、前記合成フィルタバンクから得られた時間領域の信号と正弦波生成処理手順から得られた正弦波を合成することによって、出力オーディオ信号を得ることを特徴とするオーディオ復号化方法。

40

【請求項7】

ビットストリームから得られる符号化情報から複数の正弦波信号を生成する場合において、複数の正弦波信号を時間領域で独立に生成し、合成フィルタバンクから得られた信号と合成することによって、出力オーディオ信号を得ることを特徴とする請求項6記載のオーディオ復号化方法。

【請求項8】

50

前記低域復号化処理手順から得られた低域時間信号を分析し、信号の周期性およびその周波数を検出する周期性検出処理手順と、検出された周波数に基づいて、正弦波生成処理手順を制御する周波数調整処理手順とを備え、低域時間信号の特性に従って、生成される正弦波の周波数を適応的に制御することを特徴とする請求項6記載のオーディオ復号化方法。

【請求項9】

前記正弦波生成制御処理手順は、前記低域時間信号の特性および、隣接フレームにおいて生成された正弦波の周波数および振幅を参照して、当該フレームで生成される正弦波の周波数および振幅を制御することを特徴とする、請求項8に記載のオーディオ復号化方法。

【請求項10】

前記低域時間信号を分析し、信号の変化を検出する信号変化検出処理手順を設け、低域時間信号の特性に従って、生成される正弦波の振幅制御位置を適応的に制御することを特徴とする請求項6記載のオーディオ復号化方法。

【請求項11】

請求項6から10のいずれかに記載のオーディオ復号化方法を、プログラミング言語を用いて記述したソフトウェア。

【請求項12】

請求項6から10のいずれかに記載のオーディオ復号化方法を、プログラミング言語を用いて記述したソフトウェアを記録した情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、少ない情報量の補助情報を付加することによって、狭帯域なオーディオ信号から広帯域なオーディオ信号を生成する帯域拡張システムに関わり、当該システムにおける再生信号の高品質化と低演算量化のための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般的な音響信号を、少ない情報量で符号化でき、かつ高品質な再生信号を得られる技術として、帯域分割符号化を利用する方法が広く知られている。これは、入力された音響信号を、帯域分割フィルタを用いて複数の周波数帯域の信号に分割するか、もしくはフーリエ変換等の時間一周波数変換を用いて周波数軸の信号に変換した後、周波数軸上で複数の帯域に分割した上で、分割された各帯域に適切な符号化ビット割当を行うことにより、実現されるものである。帯域分割符号化を用いることにより、少ない情報量の符号から高品質な再生信号を得られる理由は、符号化段階において人間の聴覚特性に基づいた処理を行うことができることにある。一般に、人間の聴覚は、10kHz程度以上の高い周波数の音に対しては感度が下がり、レベルの低い音は感知されにくくなる。また、周波数マスキングと呼ばれる現象も良く知られており、ある特定の周波数帯域に高いレベルの音が存在する場合、その周辺帯域のレベルの低い音は感知されにくくなる。このような、聴覚的な特性によって感知されにくい部分については、ビット割当を行って符号化を行っても再生信号の品質にはほとんど影響を及ぼさず、符号化の意味をなさない。逆に、聴覚的特性を考慮しないままこの部分に割り当てられていた符号化ビットを、他の聴覚的に敏感な部分に割り当て直すことによって、聴覚的に敏感な部分を詳細に符号化し、再生信号の品質を向上させることができる。このような帯域分割を利用した符号化の代表例としては、ISO国際標準規格MPEG-4 AAC (ISO/IEC 14496-3) があり、96kbps程度のビットレートにおいて、16kHz以上の広帯域のステレオ信号を高品質に符号化することが可能である。

【0003】

しかしながら、ビットレートを例えば48kbps程度に低下させた場合、高品質に符号化できる帯域は10kHz程度以下となり、聴感的にはこもった感じの音となる。このような帯域制限による音質劣化を補償する方法としては、例えば、ETSI (Europe

10

20

30

40

50

an Telecommunications Standards Institute) が勧告する「Digital Radio Mondiale (DRM): System Specification」(ETSI TS 101 980)に記載される、SBR (Spectral Band Replication) と呼ばれる技術がある。

【0004】

図7はSBRによる帯域拡張を行うデコーダの一例を示す図である。以降、図を参照しながら、その動作を説明する。入力ビットストリーム706は、ビットストリーム分離手段701において、低域成分情報707、高域成分情報708、および正弦波付加情報709に分離される。低域成分情報707は、例えばMP EG-4 AAC等の符号化方式を用いて符号化された情報であり、低域復号手段702において復号され、低域成分を表す時間信号が生成される。生成された低域成分を表す時間信号は、分析フィルタバンク703において複数(M個)のサブバンドに分割され、帯域拡張手段704に入力される。帯域拡張手段704は、低域成分を表す低域サブバンド信号を高域のサブバンドにコピーすることによって、帯域制限によって失われた高域成分を補償する。ここで、帯域拡張手段704に入力される高域成分情報708には、補償される高域サブバンドに対するゲイン情報が含まれており、生成された高域サブバンドごとにゲインが調整される。また、正弦波付加情報709にしたがって、各高域サブバンドに対して、ゲイン制御された正弦波が加算される。帯域拡張手段704において生成された高域サブバンド信号は、低域サブバンド信号と共に合成フィルタバンク705に入力されて帯域合成され、出力信号710が生成される。このとき、合成フィルタバンク側のサブバンド数は、分析フィルタ側のサブバンド数と一致していなくても良い。例えば、図7において $N=2M$ の関係が成り立つとすれば、出力信号のサンプリング周波数は、分析フィルタバンクに入力される時間信号のサンプリング周波数に対して2倍となる。

【0005】

上記の構成では、高域成分情報708もしくは正弦波付加情報709に含まれる情報は、ゲイン制御に関わる情報のみであるので、スペクトル情報を含む低域成分情報707と比較して非常に少ない情報量しか必要としない。したがって、低ビットレートにおいて広帯域の信号を符号化するのに適した方法である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の構成においては、特に正弦波を付加する場合においてサブバンドフィルタに起因する制限を受ける。たとえば、高域サブバンドに正弦波を付加する際に、隣接するサブバンドフィルタとの境界に相当するような周波数に正弦波を付加する場合は、隣接する2つのサブバンドに対して、正弦波成分を追加しなくてはならず、かつ、その正弦波成分に対する振幅値や位相は相互に影響するので、それを導出するのに多くの計算量が必要となることが予想される。よって、実際には、各サブバンドの中心周波数に正弦波を注入することが拘束条件となってしまう、入力信号に忠実な再生音を得ることが困難である。また、本発明の対象とする帯域拡張システムにおいては、正弦波を付加する高域成分の信号は、その位相成分を詳細に符号化して情報転送すると、多くの情報量を必要とするので、情報量削減の意味から位相成分は一般的に符号化されない。したがって、復号化側では位相成分は未知であり、そのエネルギーのみから復号処理をおこなう必要がある。その場合、複素数係数のサブバンドフィルタを用いて信号の位相を考慮するのが一般であるが、演算量削減のために実数係数のサブバンドフィルタを用いることも可能である。しかしながら、実数係数のサブバンドフィルタにおける位相の制御は、複素数係数のサブバンドフィルタにおける制御と比較して困難である。

【0007】

本発明では、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであって、正弦波付加を時間領域の信号に対して行うように構成することによって、サブバンドフィルタに起因する正弦波周波数の制限や位相に関わる問題を解決し、できるだけ入力信号に忠実な信号の復号

10

20

30

40

50

を可能にする復号化方法を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、定められた時間長のフレームに分割され、さらに複数のサブバンドに分割されて符号化されたオーディオ信号情報を多重化したビットストリームから、各符号化情報を分離するビットストリーム分離手段と、分離された低域の符号化情報から低域成分を表す時間信号を復号する低域復号化手段と、復号された低域時間信号を複数の低域サブバンド信号に分割する分析サブバンドフィルタと、低域サブバンド信号と分離された高域の符号化情報とから高域サブバンド信号を生成する帯域拡張手段と、低域および高域サブバンド信号を合成して時間領域の信号を得る合成サブバンドフィルタと、分離された正弦波付加情報から所望の周波数および振幅特性の正弦波を表す時間領域の信号を生成する正弦波生成手段と、複数の時間領域の信号を合成する時間信号合成手段とを設け、前記合成フィルタバンクから得られた時間領域の信号と正弦波生成手段から得られた正弦波を合成することによって、より高品質な出力オーディオ信号を得ることことができるものである。

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明の第1の実施の形態関わるオーディオ復号化方法は、定められた時間長のフレームに分割され、さらに複数のサブバンドに分割されて符号化されたオーディオ信号情報を多重化したビットストリームから、各符号化情報を分離するビットストリーム分離手段と、分離された低域の符号化情報から低域成分を表す時間信号を復号する低域復号化手段と、復号された低域時間信号を複数の低域サブバンド信号に分割する分析サブバンドフィルタと、低域サブバンド信号と分離された高域の符号化情報とから高域サブバンド信号を生成する帯域拡張手段と、低域および高域サブバンド信号を合成して時間領域の信号を得る合成サブバンドフィルタと、分離された正弦波付加情報から所望の周波数および振幅特性の正弦波を表す時間領域の信号を生成する正弦波生成手段と、複数の時間領域の信号を合成する時間信号合成手段とを設け、前記合成フィルタバンクから得られた時間領域の信号と正弦波生成手段から得られた正弦波を合成するようにした構成である。

【0010】

本発明の第2の実施の形態に関わるオーディオ復号化方法は、本発明の第1の実施の形態に関わるオーディオ復号化方法に対して、低域復号化手段から得られた低域時間信号を分析し、信号の周期性およびその周波数を検出する周期性分析手段と、検出された周波数に基づいて、正弦波生成手段を制御する周波数調整手段とを備え、低域時間信号の特性に従って、生成される正弦波の周波数を適応的に制御するようにした構成である。

【0011】

本発明の第3の実施の形態に関わるオーディオ復号化方法は、本発明の第1の実施の形態に関わるオーディオ復号化方法に対して、前記低域時間信号を分析し、信号の変化を検出する信号変化検出手段を設け、低域時間信号の特性に従って、生成される正弦波の振幅制御位置を適応的に制御するようにした構成である。

【0012】

以下、本発明の実施の形態におけるオーディオ復号化方法について、図面を用いて説明する。

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における復号化方法を示す構成図である。先に説明した図7に示される従来例と異なる点は、従来例においては正弦波付加情報709が帯域拡張手段704に直接入力され、サブバンド信号に対して正弦波付加処理が行われていたのに対して、本発明の実施の形態では、時間領域正弦波生成手段106を設け、正弦波付加情報112にしたがって時間領域の正弦波信号114を生成し、合成フィルタバンク105から出力された時間領域合成信号116と加算するように構成されていることである。

【0013】

入力ビットストリーム109は、ビットストリーム分離手段101において、低域成分精

10

20

30

40

50

報 110、高域成分情報 111、および正弦波付加情報 112 に分離される。低域成分情報 110 は、例えば MPEG-4 AAC 等の符号化方式を用いて符号化された情報であり、低域復号手段 102 において復号され、低域成分を表す時間信号が生成される。生成された低域成分を表す時間信号は、分析フィルタバンク 103 において複数 (M 個) のサブバンドに分割され、帯域拡張手段 104 に入力される。帯域拡張手段 104 は、低域成分を表す低域サブバンド信号を高域のサブバンドにコピーすることによって、帯域制限によって失われた高域成分を補償する。ここで、帯域拡張手段 104 に入力される高域成分情報 111 には、補償される高域サブバンドに対するゲイン情報が含まれており、生成された高域サブバンドごとにゲインが調整される。帯域拡張手段 104 において生成された高域サブバンド信号は、低域サブバンド信号と共に合成フィルタバンク 105 に入力されて帯域合成され、時間領域合成信号 116 が生成される。また、時間領域正弦波生成手段 106 は、入力された正弦波付加情報 112 に基づいて、正弦波調整手段 107 において生成する正弦波の特性を調整するパラメータを生成した後、正弦波生成手段 108 において、所望の正弦波を生成し、時間領域正弦波信号 114 として出力する。時間領域合成信号 116 と、時間領域正弦波信号 114 は時間信号として合成され、出力信号 115 となる。

【0014】

ここで、時間領域正弦波生成手段 106 の構成および動作を詳しく説明する。図 2 は時間領域正弦波生成手段 106 の構成を示す図である。正弦波調整手段 107 は、振幅調整手段 201、タイミング調整手段 202 および概形生成手段 204 より構成される。振幅調整手段 201 は、正弦波付加情報 205 を参照して、生成される正弦波の振幅を制御する。振幅情報 207 を出力する。同様に、タイミング調整手段 202 は、正弦波付加情報 205 を参照して、生成される正弦波の変化のタイミングを制御するタイミング情報 208 を出力する。続いて、概形生成手段 204 は、振幅情報 207 とタイミング情報 208 から、正弦波の概形を生成する。図 3 は、生成された正弦波の概形を表す図である。通常、正弦波の概形はある時刻を示すタイミング情報 τ と、対応する振幅情報 A の組み合わせにより、(a) に示される補間前の概形 301 のような階段状の形状となる。正弦波付加情報 205 に含まれる正弦波の周波数情報 206 に基づいて、正弦波生成手段 203 において生成された振幅一定の正弦波に対して、前記概形を適用することにより、所望の時間領域特性を有する時間領域の正弦波 209 を生成することができる。

【0015】

このような構成とすることにより、サブバンドフィルタによる正弦波の周波数に対する制限を受けずに、付加する正弦波の周波数を設定することができるので、より入力信号に近い高品質な出力信号を得ることができる。また、付加する正弦波は、時間信号として生成されるので、位相の制御も容易である。

【0016】

なお、正弦波付加情報に複数の正弦波を付加する情報が含まれている場合には、複数の周波数の正弦波を順次生成し、それぞれの正弦波に対して、対応する概形を適用した後、全ての正弦波を合成すればよい。対応する概形は、全ての正弦波に対して同一であっても良いし、それぞれに異なる形状であっても良い。

【0017】

また、概形生成手段 204 における正弦波の概形生成にあたっては、隣接フレーム間の振幅情報を用いて補間処理を行うことにより、信号の急激な変化を抑制し、音質を向上させることができる。図 3 の (b) に示される補間後の概形では、(a) に示される補間前の概形 301 に存在する振幅が急激に変化する点が無いために、出力信号の音量が滑らかに変化し聴感上の音質が向上する。同様の処理は、従来のサブバンド信号に対する正弦波付加においても可能であるが、この場合、振幅を制御できる時間方向の単位はサブサンプル (サブバンド信号におけるサンプル) 単位であり、補間精度は低下することになる。本構成では、出力信号のサンプル単位での補間が可能であり、より高品質な出力信号を得ることができる。

【0018】

また、隣接フレーム間の補間としては、周波数の補間も可能である。振幅情報と同様に出力信号のサンプル単位での補間が可能であり、付加される正弦波の周波数を滑らかに変化させることにより、より高音質な出力信号を得ることができる。

【0019】

(実施の形態2)

図4は、本発明の実施の形態2における復号化方法を示す構成図である。実施の形態2の構成は、図2に示される実施の形態1の時間領域正弦波生成手段において、周波数分析手段410と周波数調整手段411を設け、周波数分析手段410において低域時間信号412を分析し、分析結果に基づいて、周波数調整手段411において、生成する正弦波の周波数を適応的に制御するようにした構成である。低域時間信号412としては、例えば図1の低域復号手段102の出力を使用する。

【0020】

ここで、低域時間信号の周波数を分析し、その結果に基づいて生成する正弦波の周波数を制御する理由を説明する。図5は、オーディオ信号のスペクトル分布を示す図である。入力ビットストリームに含まれる情報のうち、オーディオ信号のスペクトルの符号化情報を保持しているのは低域成分情報のみであり、低域成分の符号化にあたっては、501で示される帯域制限が適用されている。したがって、低域復号手段から出力された低域時間信号には、帯域制限501の範囲内のスペクトルしか含まれないことになる。正弦波付加処理においては、帯域制限501の範囲を超える高い周波数に正弦波を付加することによって、復号されるオーディオ信号の帯域幅を拡張するが、通常、付加される正弦波は、ある基本周波数を持つ基本波502の整数倍の周波数を持つ高調波503である。これは、一般に符号化されるオーディオ信号の多くが、複数の高調波の集合により構成されているという事実に基づいている。したがって、正弦波付加情報405には、基本波502の整数倍を正しく表す周波数情報を含める必要があるが、そのためには、多くの情報量を割り当てる必要があるため、本発明が対象とするような低いビットレートにおいては、近似値となる周波数情報しか割り当てることができない。これにより、付加される正弦波の周波数は、整数倍高調波503と異なることとなり、復号されるオーディオ信号の品質の低下につながっていた。これに対し、本発明の実施の形態では、周波数分析手段410において低域時間信号412を分析し、分析された基本周波数に基づいて、周波数調整手段411において、生成される正弦波の周波数を、基本周波数の整数倍になるように制御するので、付加される正弦波の周波数と、整数倍高調波503のずれが解消されるので、より入力信号に忠実な出力信号を得ることができる。

【0021】

なお、周波数分析手段410においては、分析された基本周波数の強度情報等に基づいて、周波数調整手段411での周波数の適応制御を行うか行わないかを切り替えるように構成することも可能である。

【0022】

(実施の形態3)

図6は、本発明の実施の形態3における復号化方法を示す構成図である。実施の形態3の構成は、図2に示される実施の形態1の時間領域正弦波生成手段において、信号変化検出手段611を設け、信号変化検出手段611において低域時間信号610を分析し、分析結果に基づいて、タイミング調整手段602において、生成する正弦波の振幅制御位置を適応的に制御するようにした構成である。低域時間信号610としては、例えば、図1の低域復号手段102の出力を使用する。

【0023】

ここで、低域時間信号の変化を分析し、その結果に基づいて生成する正弦波の振幅制御位置を制御する理由を説明する。付加される正弦波の振幅は、図8に示されるようにある時間位置における振幅情報として与えられる。入力信号をできるだけ忠実に表現するためには、振幅調整位置をできるだけ多く設定する必要があるが、本発明の復号化装置が対象

とするような低いビットレートにおいては、情報量削減のため、少数の振幅調整位置しか設置することができない。また、振幅調整位置はあらかじめ定められた複数の候補点からしか選択できない。このため、実際の入力信号の変化点と振幅調整位置にずれが生じ、復号されるオーディオ信号の品質の低下につながっていた。これに対し、本発明の実施の形態では、信号変化検出手段611において低域時間信号610を分析し、信号の変化点を検出して、その位置情報に基づいて正弦波の振幅調整位置を適応的に制御するので、入力信号の変化点と振幅調整位置のずれが解消し、より入力信号に忠実な出力信号を得ることができる。

【0024】

なお、本実施の形態の正弦波の振幅調整位置制御は、図1に示す帯域拡張手段104における高域信号生成に対しても適用が可能である。高域信号の振幅は、正弦波信号と同様に、ある時間位置における振幅情報として与えられるので、低域信号を分析して得られた変化点の位置情報に基づいて、振幅調整位置を適応的に制御することにより、入力信号の変化点と振幅調整位置のずれを解消し、より入力信号に忠実な出力信号を得ることができる。

【0025】

なお、前記本実施の形態1から3においては、正弦波付加情報に基づく正弦波の生成方法および合成方法を説明したが、正弦波の代わりに周期性を持つどのような波形の信号を用いてもよい。時間領域信号に対する処理として実現するため、使用する波形の周波数スペクトル分布に影響される事無く、本実施の形態と同様な構成により実現することが可能である。

【0026】

【発明の効果】

本発明によれば、正弦波付加を時間領域の信号に対して行うように構成することによって、サブバンドフィルタに起因する正弦波周波数の制限や位相に関わる問題を解決し、より入力信号に忠実な高品質なオーディオ信号の復号が可能となる。

また、本発明によれば、低域時間信号の分析結果に基づいて、付加する正弦波の周波数を適応的に制御することによって、より入力信号に忠実な高品質なオーディオ信号の復号が可能となる。

また、本発明によれば、低域時間信号の分析結果に基づいて、付加する正弦波の振幅制御位置を適応的に制御することによって、より入力信号に忠実な高品質なオーディオ信号の復号が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のオーディオ復号化装置の構成の一例を示す図

【図2】本発明の時間領域正弦波生成手段の一例を示す図

【図3】基本波と高調波の関係を示す図

【図4】本発明の時間領域正弦波生成手段の一例を示す図

【図5】振幅調整のための正弦波の概形を示す図

【図6】本発明の時間領域正弦波生成手段の一例を示す図

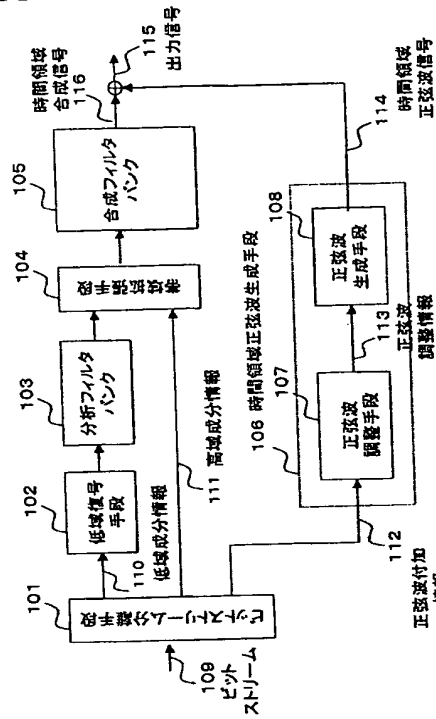
【図7】従来のオーディオ復号化装置の一例を示す図

【符号の説明】

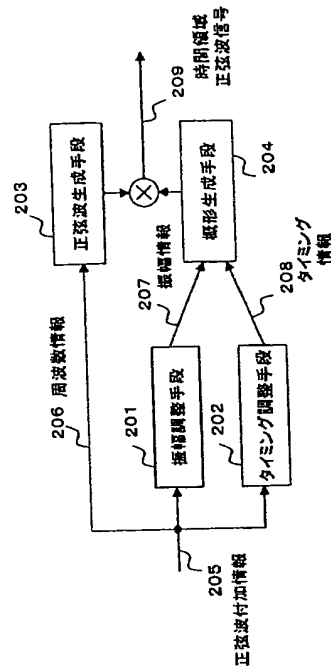
- 101 ビットストリーム分離手段
- 102 低域復号手段
- 103 分析フィルタバンク
- 104 帯域拡張手段
- 105 合成フィルタバンク
- 106 時間領域正弦波生成手段
- 107 正弦波調整手段
- 108 正弦波生成手段
- 109 ビットストリーム

1 1 0	低域成分情報	
1 1 1	高域成分情報	
1 1 2	正弦波付加情報	
1 1 3	正弦波調整情報	
1 1 4	時間領域正弦波信号	
1 1 5	出力信号	
1 1 6	時間領域合成信号	
2 0 1、4 0 1、6 0 1	振幅調整手段	
2 0 2、4 0 2、6 0 2	タイミング調整手段	
2 0 3、4 0 3、6 0 3	正弦波生成手段	10
2 0 4、4 0 4、6 0 4	概形生成手段	
2 0 5、4 0 5、6 0 5	正弦波付加情報	
2 0 6、4 0 6、6 0 6	周波数情報	
2 0 7、4 0 7、6 0 7	振幅情報	
2 0 8、4 0 8、6 0 8	タイミング情報	
2 0 9、4 0 9、6 0 9	時間領域正弦波信号	
3 0 1	補周前の概形	
3 0 2	補周後の概形	
4 1 0	周波数分析手段	
4 1 1	周波数調整手段	20
4 1 2	低域時間信号	
5 0 1	帯域制限	
5 0 2	基本波	
5 0 3	高調波	
5 0 4	整数倍の関係	
6 1 0	低域時間信号	
6 1 1	信号変化検出手段	

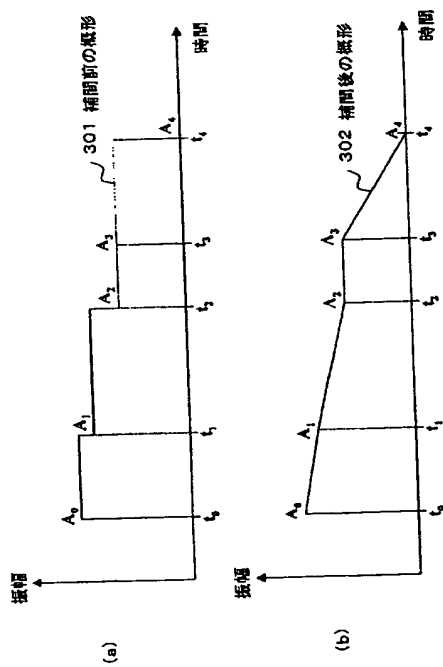
【圖 1】



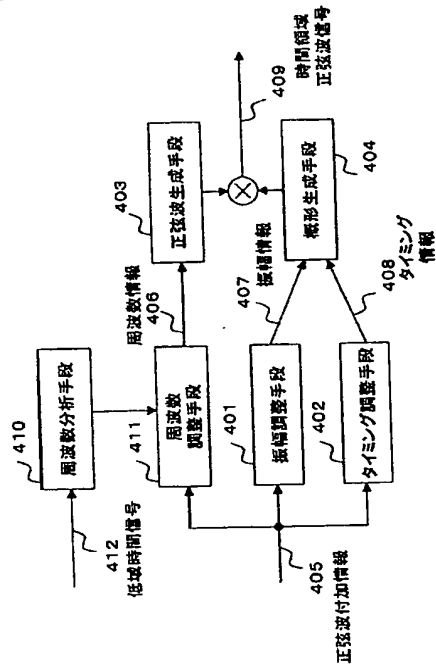
【图 2】



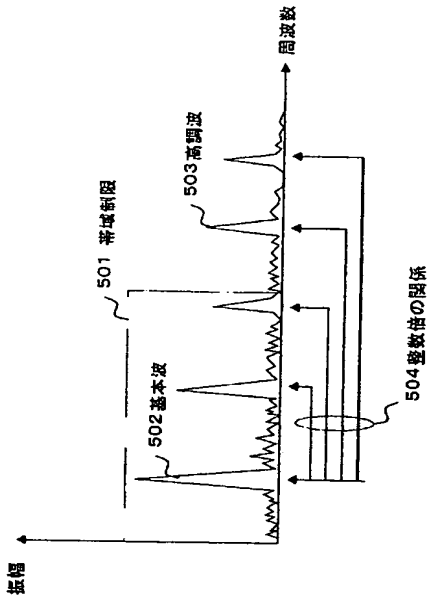
【 例 3 】



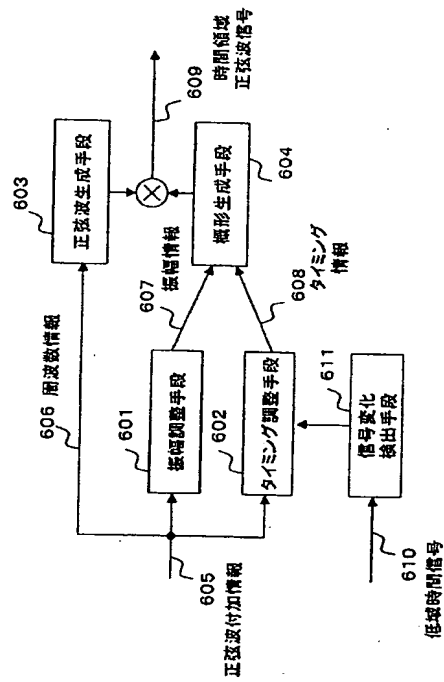
【 ㊦ 4 】



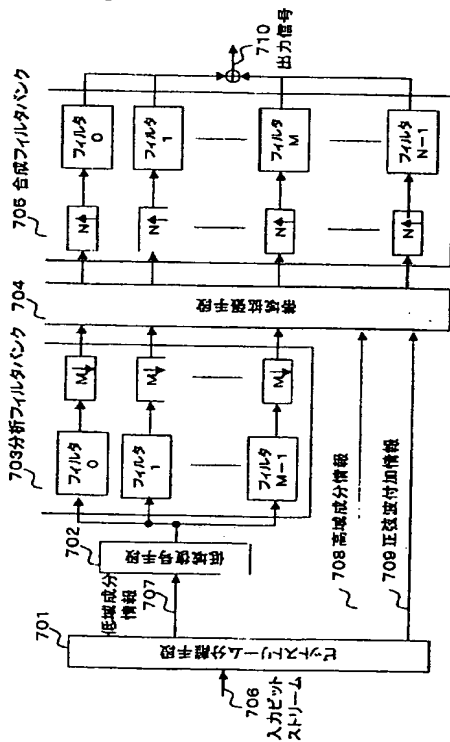
【 ㊦ 5 】



【 ㊦ 6 】



【圖 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 田中 直也
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 則松 武志
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 コク セン・チョン
シンガポール534415シンガポール、タイ・セン・アベニュー、ブロック1022、04-3
530番、タイ・セン・インダストリアル・エステイト、パナソニック・シンガポール研究所株式
会社内
- (72)発明者 キム ハン・クア
シンガポール534415シンガポール、タイ・セン・アベニュー、ブロック1022、04-3
530番、タイ・セン・インダストリアル・エステイト、パナソニック・シンガポール研究所株式
会社内
- (72)発明者 スア ホン・ネオ
シンガポール534415シンガポール、タイ・セン・アベニュー、ブロック1022、04-3
530番、タイ・セン・インダストリアル・エステイト、パナソニック・シンガポール研究所株式
会社内
- (72)発明者 野村 俊之
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
- (72)発明者 嶋田 修
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
- (72)発明者 高見沢 雄一郎
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
- (72)発明者 芹沢 昌宏
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
- Fターム(参考) 5D045 DA20
5J064 AA01 BA16 BB04 BC11 BC18 BC24 BD01
5K041 AA08 BB10 CC01 HH01 JJ11